

DERWENT-ACC-NO: 1998-276215
DERWENT-WEEK: 199825
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Active matrix reflecting LCD device - has pixel
electrode with nickel
plating layer formed on surface of transparent electrically
conductive film

PATENT-ASSIGNEE: SEIKO EPSON CORP[SHIH]

PRIORITY-DATA: 1996JP-0245345 (September 17, 1996)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES	MAIN-IPC	
JP 10090711 A	April 10, 1998	N/A
008	G02F 001/1343	

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP 10090711A	N/A	1996JP-0245345
September 17, 1996		

INT-CL (IPC): G02F001/1343; G02F001/136 ; H01L029/786

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 10090711A

BASIC-ABSTRACT: The device has several data lines and
scanning lines formed in
the shape of a matrix on any one of the substrates between
which an LC is
enclosed. A source area is electrically connected to the
data line and a gate
electrode is electrically connected to the scanning line.
A TFT is equipped
with a pixel electrode (40) electrically connected to a
drain area.

The pixel electrode has a nickel plating layer (45V) formed
on the surface of a
transparent electrically conductive film (41). Electric
power is supplied to
the transparent electrically conductive film via a terminal

group, data driver,
data line and TFT.

ADVANTAGE - Detects pixel defect reliably. Improves
production efficiency.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.3/9

TITLE-TERMS:
ACTIVE MATRIX REFLECT LCD DEVICE PIXEL ELECTRODE NICKEL
PLATE LAYER FORMING
SURFACE TRANSPARENT ELECTRIC CONDUCTING FILM

DERWENT-CLASS: P81 U14

EPI-CODES: U14-H01A; U14-K01A1B; U14-K01A2B;

SECONDARY-ACC-NO:
Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1998-217124

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-90711

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月10日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	FI
G 0 2 F 1/1343		G 0 2 F 1/1343
1/136	5 0 0	1/136 5 0 0
H 0 1 L 29/786		H 0 1 L 29/78 6 1 2 C

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-245345

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月17日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 鹿川 祐一

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

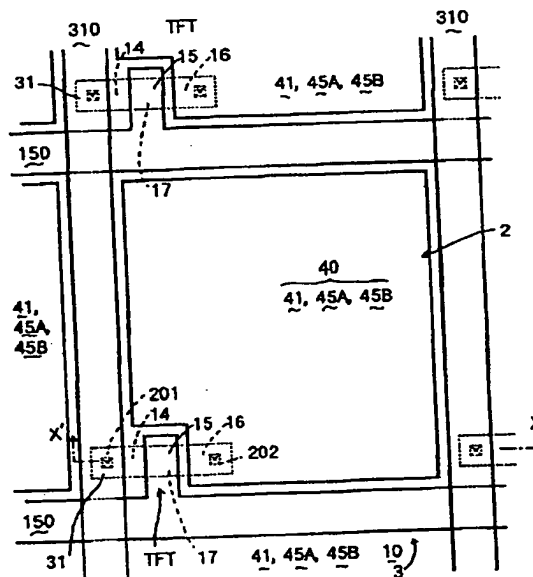
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54) 【発明の名称】 反射型液晶表示装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】画素欠陥を検出することのできる反射型液晶表示装置およびその製造方法を提供すること。

【解決手段】 アクティブマトリクス基板3では、画素電極40を形成する際に透明導電膜41表面にニッケルめっき層45Bを形成してあるので、反射型液晶表示装置用として用いることができる。透明導電膜41を形成した後、ニッケルめっき層45Bを形成しなければ、透過型液晶表示装置用として用いることができる。ニッケルめっき層45Bを形成する際には、端子群、走査ドライバ部および走査線150を介してTFTをオン状態とし、端子群、データドライバ部、データ線310およびTFTを介して透明導電膜41に給電して電解めっきを行うので、ニッケルめっき層45Bの有無から画素電極40のオープンを検出できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の基板間に封入された液晶と、前記一対の基板のうちの一方の基板上にマトリクス状に形成されたデータ線および走査線と、前記一方の基板上で前記データ線に電気的接続するソース領域、前記走査線に電気的接続するゲート電極、および画素電極に電気的接続するドレイン領域を備える薄膜トランジスタとを有する反射型液晶表示装置において、

前記画素電極は、透明導電膜と、該透明導電膜の表面に形成された無電解めっき層とを備えていることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項2】 一対の基板間に封入された液晶と、前記一対の基板のうちの一方の基板上にマトリクス状に形成されたデータ線および走査線と、前記一方の基板上で前記データ線に電気的接続するソース領域、前記走査線に電気的接続するゲート電極、および画素電極に電気的接続するドレイン領域を備える薄膜トランジスタとを有する反射型液晶表示装置において、

前記画素電極は、透明導電膜と、該透明導電膜の表面に形成された電解めっき層とを備えていることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項3】 請求項1に規定する反射型液晶表示装置の製造方法において、前記透明導電膜を形成した後、該透明導電膜表面に無電解めっきを行って前記無電解めっき層を形成することを特徴とする反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項4】 請求項2に規定する反射型液晶表示装置の製造方法において、前記透明導電膜を形成した後、前記走査線を介して前記薄膜トランジスタをオン状態としこの状態で前記データ線から給電することにより前記透明導電膜の表面に電解めっきを行って前記電解めっき層を形成することを特徴とする反射型液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画素スイッチング用のアクティブ素子として薄膜トランジスタ（以下、TFTという。）を用いたアクティブマトリクス方式の反射型液晶表示装置およびその製造方法に関するものである。さらに詳しくは、アクティブマトリクス基板の製造工程を透過型液晶表示装置と反射型液晶表示装置との間で共通化するための技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】アクティブマトリクス方式の液晶表示装置では、図1に示すように、アクティブマトリクス基板3上に区画形成された各画素領域2のそれぞれにTFTが形成されている。このTFTは、図9に示すように、データ線に電気的接続するソース領域14、走査線に電気的接続するゲート電極15、および画素電極40Aに電気的接続するドレイン領域16を備えている。このよ

うに構成したアクティブマトリクス基板3には、図2(A)、(B)、(C)に示すように、共通電極が形成された対向基板70が重ねられ、これらの基板の間に液晶層LCが封入される。反射型液晶表示装置では、図2(B)に示すように、対向基板70の方から入射した光が液晶層LCで光変調された後、画素電極40Aの表面で反射され、対向基板70を再び透過して画像を表示する。従って、画素電極40Aとしては鏡面を構成するような金属層から構成される。これに対して、透過型液晶表示装置では、図2(C)に示すように、アクティブマトリクス基板3の方から入射した光は画素電極40Aを透過して液晶層LCで光変調された後、対向基板70を透過して画像を表示する。従って、画素電極40AとしてはITO膜などといった透明導電膜から構成される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このように、反射型液晶表示装置と透過型液晶表示装置とは基本的な構造が共通しているものの、画素電極40Aを構成する材料に求められる性質が全く異なるため、従来の液晶表示装置ではアクティブマトリクス基板3の製造工程を透過型液晶表示装置と反射型液晶表示装置との間で大幅な共通化を進めることができないという問題点がある。

【0004】そこで、本発明の課題は、透過型液晶表示装置との間でアクティブマトリクス基板の製造工程の共通化を大幅に進めることのできる反射型液晶表示装置およびその製造方法を提供することにある。

【0005】また、本発明の課題は、透過型液晶表示装置との間でアクティブマトリクス基板の製造工程の共通化を進めるとともに画素電極がデータ線に対してオープン状態にある画素欠陥を検出することのできる反射型液晶表示装置およびその製造方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明では、一対の基板間に封入された液晶と、前記一対の基板のうちの一方の基板上にマトリクス状に形成されたデータ線および走査線と、前記一方の基板上で前記データ線に電気的接続するソース領域、前記走査線に電気的接続するゲート電極、および画素電極に電気的接続するドレイン領域を備える薄膜トランジスタとを有する反射型液晶表示装置において、前記画素電極は、透明導電膜と、該透明導電膜の表面に形成された無電解めっき層とを備えていることを特徴とする。

【0007】本発明では画素電極を構成するにあたって透明導電膜の表面に無電解めっき層を形成するか否かだけで、アクティブマトリクス基板を反射型液晶表示装置用と透過型液晶表示装置用とに使い分けできる。すなわち、透明導電膜を形成するまでは共通の工程で行い、その後、無電解めっき層を形成しなければそのまま透過型液晶表示装置用として使用できる。これに対して、透明導電膜を形成した場合でもその表面に無電解めっき層さ

え形成すれば反射型液晶表示装置用として使用できる。よって、透過型液晶表示装置と反射型液晶表示装置との間でアクティブマトリクス基板の製造工程の大部分を共通化することができるので、多品種小ロットの液晶表示装置の生産効率が向上する。

【0008】このような構成の反射型液晶表示装置を製造するにあたっては、前記透明導電膜を形成した後、該透明導電膜の表面に無電解めっきを行って前記無電解めっき層を形成する。

【0009】本発明では、前記透明導電膜の表面には無電解めっき層に代えて、電解めっき層を形成することが好ましい。

【0010】このような構成の反射型液晶表示装置を製造するにあたっては、前記透明導電膜を形成した後、前記走査線を介して前記TFTをオン状態としこの状態で前記データ線から給電することにより前記透明導電膜の表面に電解めっきを行って前記電解めっき層を形成することを特徴とする。

【0011】本発明でも画素電極を形成するにあたって透明導電膜の表面に電解めっき層を形成するか否かだけで、TFTアレイ基板を反射型液晶表示装置用と透過型液晶表示装置用とに使い分けできるので、透明導電膜を形成するまでは共通の工程で行うことができる。ここで、電解めっきを行うには各透明導電膜に給電する必要があるが、本発明では、走査線を介してTFTをオン状態としこの状態でデータ線からTFTを介して透明導電膜に給電するので、電解めっきを行うことができる。また、データ線からの給電により透明導電膜の表面にめっきを行うので、データ線に対してオープン状態にある透明導電膜にはめっき層が形成されない。それ故、透明導電膜からなる画素電極を形成しただけでは透明であるため検出できないような画素電極のオープンも、電解めっき層の有無を画像解析などの方法により検出すれば、画素電極がTFTを介してデータ線に接続しているか否かを検査できる。

【0012】

【発明の実施の形態】図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。なお、以下に説明する各形態において、従来の液晶表示装置用アクティブマトリクス基板と共通する機能を有する部分には同一符号を付してある。

【0013】（液晶表示装置の全体構成）図1は、液晶表示装置のアクティブマトリクス基板の構成を模式的に示す説明図である。

【0014】この図において、液晶表示装置1では、アクティブマトリクス基板3上に、データ線310および走査線150で区画形成された画素領域2を有し、いずれの画素領域2にも画素用のTFTと、このTFTを介して画像信号が印加される液晶セルLCとが構成されている。データ線310に対しては、シフトレジスタ、レベルシフト、ビデオライン、アナログスイッチを備え

るデータドライバ部6が構成され、走査線150に対しては、シフトレジスタおよびレベルシフトを備える走査ドライバ部7が構成されている。画素領域2には、前段の走査線との間、または容量線との間に保持容量が形成されることもある。アクティブマトリクス基板3としては、アクティブマトリクス部だけが基板上に構成されたもの、アクティブマトリクス部と同じ基板上にデータドライバ部6が構成されたもの、アクティブマトリクス部と同じ基板上に走査ドライバ部7が構成されたもの、アクティブマトリクス部と同じ基板上にデータドライバ部6および走査ドライバ部7の双方が構成されたものがある。ドライバ内蔵型のアクティブマトリクス基板3であっても、データドライバ部6に含まれるシフトレジスタ、レベルシフト、ビデオライン、アナログスイッチ等の全てがアクティブマトリクス基板3上に構成された完全ドライバ内蔵タイプと、それらの一部がアクティブマトリクス基板3上に構成された部分ドライバ内蔵タイプとがあるが、本発明はいずれのタイプにも適用できる。

【0015】以下の説明では、アクティブマトリクス部の周囲にデータドライバ部6および走査ドライバ部7の双方が構成され、かつ、アクティブマトリクス基板3が液晶表示装置1に組み込まれたときにデータドライバ部6および走査ドライバ部7にクロック信号や映像信号などを入力するための端子群4がデータドライバ部6よりも縁側に配列されているものを例に説明する。

【0016】アクティブマトリクス基板3を用いて液晶表示装置1を構成する際には、図2(A)、(B)、(C)に示すように、アクティブマトリクス基板3に対して、共通電極およびカラーフィルタ（いずれも図示せず。）が形成された対向基板70が重ねられる。この状態で、アクティブマトリクス基板3と対向基板70との間に充填された液晶層LCは、シール剤71および封止剤72によって封止されている。なお、対向基板70の外周側にはブラックストライプ73が構成されている。

【0017】【実施の形態1】図3は、液晶表示装置用のアクティブマトリクス基板に区画形成されている画素領域の一部を拡大して示す平面図、図4は、そのX-X'線に相当する位置での縦断面図である。

【0018】図3および図4において、液晶表示装置1のアクティブマトリクス基板3では、絶縁基板10上がデータ線310と走査線150とによって複数の画素領域2に区画形成され、各画素領域2の各々に対してはTFTが形成されている。このTFTは、ソース領域14とドレイン領域16との間にチャネルを形成するためのチャネル領域17、該チャネル領域17にゲート絶縁膜13を介して対峙するゲート電極15、該ゲート電極15の表面側に形成された層間絶縁膜20、該層間絶縁膜20のコンタクトホール201を介してソース領域14に電気的接続するソース電極31、および層間絶縁膜20のコンタクトホール202を介してドレイン領域16

5

に電気的接続するITO膜からなる透明導電膜41を備える画素電極40を有している。ソース電極31はデータ線301の一部であり、ゲート電極15は走査線150の一部である。

【0019】従って、透明導電膜41だけから構成された画素電極40を備えるアクティブマトリクス基板3を用いて液晶表示装置1を構成すれば、図2(C)に示すように、アクティブマトリクス基板3の方から入射した光は透明導電膜41(画素電極40)を透過して液晶層LCで光変調された後、対向基板70を透過して画像を表示するので、透過型液晶表示装置を構成できる。

【0020】これに対して、本形態では、画素電極40は、透明導電膜41と、この表面に無電解めっきにより形成され、鏡面を備えたニッケルめっき層45Aとから構成されている。従って、この構造のアクティブマトリクス基板3を用いて液晶表示装置1を構成すれば、図2(B)に示すように、対向基板70の方から入射した光は、液晶層LCで光変調された後、透明導電膜41の表面に形成されたニッケルめっき層45Aの表面で反射され、対向基板70を再び透過して画像を表示するので、反射型液晶表示装置を構成できる。すなわち、反射型液晶表示装置用のアクティブマトリクス基板3であるにもかかわらず透明導電膜41を形成するが、その代わりにその表面にニッケルめっき層45Aを形成したものを画素電極40として用いるので、反射型液晶表示装置用のアクティブマトリクス基板3として用いることができる。

【0021】図5、図6は、本形態のアクティブマトリクス基板の製造方法を示す工程断面図である。

【0022】このようなアクティブマトリクス基板3の製造方法では、まず、図5(A)に示すように、絶縁基板10として汎用の無アリカリガラスを用いる。まず、絶縁基板10を清浄化した後、絶縁基板10の上にCVD法(Chemical Vapor Deposition)やPVD法(Physical Vapor Deposition)によりシリコン酸化膜などからなる下地保護膜11を形成する。CVD法としては、たとえば減圧CVD法(LPCVD法)やプラズマCVD法(PECVD法)などがある。PVD法としては、たとえばスパッタ法などがある。

【0023】次に、TFTの能動層となるべき真性のシリコン膜などの半導体膜120を形成する。この半導体膜120もCVD法やPVD法により形成できる。このようにして得られる半導体膜120は、そのままas-deposited膜としてTFTのチャネル領域などの半導体層として用いることができる。また、半導体膜120は、図5(B)に示すように、レーザ光などの光学エネルギーまたは電磁エネルギーを短時間照射して結晶化を進めてもよい。

【0024】次に、所定のパターンをもつレジストマス

6

クを形成した後、このレジストマスクを用いて半導体膜120をパターニングし、図5(C)に示すように、島状の半導体膜12とする。半導体膜12にパターニングした後は、PVD法やCVD法などでゲート絶縁膜13を形成する。

【0025】次に、ゲート電極となるアルミニウム膜などの薄膜をスパッタ形成する。通常はゲート電極とゲート配線とは、同一の金属材料などで同一の工程により形成される。ゲート電極となる薄膜を堆積した後、図5(D)に示すように、パターニングを行い、ゲート電極15を形成する。このとき、走査線150も形成される。

【0026】次に、半導体膜12に対して不純物イオンを導入し、ソース領域14およびドレイン領域16を形成する。不純物イオンが導入されなかった部分はチャネル領域17となる。この方法では、ゲート電極15がイオン注入のマスクとなるため、チャネル領域17は、ゲート電極15下のみに形成される自己整合構造となるが、オフセットゲート構造やLDD構造のTFTを構成してもよい。不純物イオンの導入は、質量非分離型イオン注入装置を用いて注入不純物元素の水素化合物と水素とを注入するイオン・ドーピング法、あるいは質量分離型イオン注入装置を用いて所望の不純物イオンのみを注入するイオン打ち込み法などを適用することができる。イオン・ドーピング法の原料ガスとしては、水素中に希釈された濃度が0.1%程度のホスフィン(PH₃)やジボラン(B₂H₆)などの注入不純物の水素化合物を用いる。

【0027】次に、図6(A)に示すように、シリコン酸化膜からなる層間絶縁膜20をCVD法あるいはPVD法で形成する。イオン注入と層間絶縁膜20の形成後、350℃程度以下の適当な熱環境下にて数十分から数時間の熱処理を施して注入イオンの活性化及び層間絶縁膜20の焼き締めを行う。

【0028】次に、図6(B)に示すように、層間絶縁膜20のうち、ソース領域14およびドレイン領域16に相当する位置にコンタクトホール201、202を形成する。次に、ソース電極を形成するためのアルミニウム膜などをスパッタ形成した後、それをパターニングしてソース電極31を形成する。このときデータ線310も形成される。

【0029】次に、図6(C)に示すように、層間絶縁膜20の表面全体にスパッタ法などにより形成したITO膜をパターニングして透明導電膜41を形成すると、各画素領域2にTFTが形成される。従って、このように製造したアクティブマトリクス基板3を用いて液晶表示装置1を構成すれば、図2(C)に示すように、アクティブマトリクス基板3の方から入射した光が透明導電膜41を透過する透過型液晶表示装置となる。

【0030】これに対して、本形態では、図6(C)に

示す工程までを終えたアクティブマトリクス基板3を、図7に示すように、無電解めっき浴8に浸漬し、図3および図4に示したように、透明導電膜41の表面にニッケルめっき層45Aを形成する(無電解めっき工程)。

【0031】このように製造したアクティブマトリクス基板3を用いて液晶表示装置1を構成すれば、図2

(B)に示すように、対向基板70の方から入射した光がニッケルめっき層45Aで反射される反射型液晶表示装置となる。従って、本形態によれば、図7に示した無電解めっき工程においてニッケルめっき層45Aを形成するか否かだけで、アクティブマトリクス基板3を反射型液晶表示装置用と透過型液晶表示装置用とに使い分けできる。すなわち、透明導電膜41を形成するまでは共通の工程で行い、しかる後に、図7に示した無電解めっき工程においてニッケルめっき層45Aを形成しなければそのまま透過型液晶表示装置用のアクティブマトリクス基板3を製造できる。これに対して、透明導電膜41を形成した以降、図7に示した無電解めっき工程においてニッケルめっき層45Aを形成すれば、画素電極40が透明導電膜41とニッケルめっき層45Aとから構成された透過型液晶表示装置用のアクティブマトリクス基板3を製造できる。よって、透過型液晶表示装置と反射型液晶表示装置との間でアクティブマトリクス基板3の製造工程の大部分を共通化することができるので、多品種小ロットの液晶表示装置1の生産効率が向上するという利点がある。

【0032】なお、アクティブマトリクス基板3を製造する際には、それを多数枚取りできる大型のガラス基板(マザー基板)にTFTアレイを作り込んだ後、それを各アクティブマトリクス基板3に分割するのが一般的である。このような場合でも、本形態では無電解めっき工程でニッケルめっき層45Aを形成するので、給電する必要がない。それ故、マザー基板の状態で、あるいはそれを分割した後のいずれにおいてもニッケルめっき層45Aを形成できるという利点がある。

【0033】[実施の形態2]上記形態ではニッケルめっき層を無電解めっきにより形成したが、本形態では、ニッケルめっき層を電解めっきにより形成する点のみが相違する。従って、本形態の以下の説明では、上記形態と共通する機能を有する部分には同一の符号を付してそれらの詳細な説明を省略する。

【0034】本形態でも、図1を参照して説明したように、アクティブマトリクス基板3上に区画形成された各画素領域2のそれぞれにTFT(画素用スイッチング素子)が形成されている。このTFTは、図3、4を参照して説明したように、データ線310に電気的接続するソース領域14、走査線150に電気的接続するゲート電極15、およびITO膜からなる透明導電膜41を備える画素電極40に電気的接続するドレイン領域16を有している。従って、透明導電膜41だけから構成され

た画素電極40を備えるアクティブマトリクス基板3を用いて液晶表示装置1を構成すれば、図2(C)に示すように、アクティブマトリクス基板3の方から入射した光は、透明導電膜41を透過して液晶層LCで光変調された後、対向基板70を透過して画像を表示するので、透過型液晶表示装置を構成できる。

【0035】これに対して、本形態では、画素電極40は、透明導電膜41と、この透明導電膜41の表面に電解めっきにより形成され、鏡面を備えたニッケルめっき層45Bとから構成されている。従って、この構造のアクティブマトリクス基板3を用いて液晶表示装置1を構成すれば、図2(B)に示すように、対向基板70の方から入射した光は、液晶層LCで光変調された後、透明導電膜41の表面に形成されたニッケルめっき層45Bの表面で反射され、対向基板70を再び透過して画像を表示するので、反射型液晶表示装置を構成できる。すなわち、反射型液晶表示装置用のアクティブマトリクス基板3であるにもかかわらず透明導電膜41を形成しているがその代わりにその表面にニッケルめっき層45Bを形成したものを画素電極40としているので、反射型液晶表示装置用のアクティブマトリクス基板3として用いることができる。

【0036】このように構成したアクティブマトリクス基板3の製造方法も、図5、図6を参照して説明した工程までは実施の形態1と共通である。従って、図6

(C)を示す工程までを行っただけのアクティブマトリクス基板3を用いて液晶表示装置1を構成すれば、図2(C)に示すように、アクティブマトリクス基板3の方から入射した光が透明導電膜41を透過する透過型液晶表示装置となる。

【0037】これに対して、本形態では、図6(C)を示す工程までを行っただけのアクティブマトリクス基板3を、図8に示すように、電解めっき浴9に浸漬し、それに構成されている端子群4および走査ドライバ部7から走査線150を介してTFTのゲート電極15にオンレベルのゲート電圧を印加してTFTをオン状態とするとともに、端子群4およびデータドライバ部6からデータ線310およびTFTを介して透明導電膜41をマイナス電位を印加する。この際には、アクティブマトリクス基板3の各端子群4に接続する電極群が構成されたコネクタ91、このコネクタ91を介して走査ドライバ部7およびデータドライバ部6に制御信号およびマイナス電位をそれぞれ供給する電源92を用いる。その結果、アクティブマトリクス基板3は電解めっきが行われ、図3および図4に示すように、透明導電膜41の表面にはニッケルめっき層45Bが形成される。

【0038】このように製造したアクティブマトリクス基板3を用いて液晶表示装置1を構成すれば、図2

(B)に示すように、対向基板70の方から入射した光がニッケルめっき層45Aで反射される反射型液晶表示

装置となる。従って、本形態によれば、図8に示した電解めっき工程においてニッケルめっき層45Bを形成するか否かだけで、アクティブマトリクス基板3を反射型液晶表示装置用と透過型液晶表示装置用とに使い分けできる。すなわち、透明導電膜41を形成するまでは共通の工程で行い、しかる後に、図8に示した電解めっき工程においてニッケルめっき層45Bを形成しなければそのまま透過型液晶表示装置用のアクティブマトリクス基板3を製造でき、透明導電膜41を形成した以降、図8に示した電解めっき工程においてニッケルめっき層45Bを形成すれば、透過型液晶表示装置用のアクティブマトリクス基板3を製造できる。よって、透過型液晶表示装置と反射型液晶表示装置との間でアクティブマトリクス基板3の製造工程の大部分を共通化することができ、多品種小ロットの液晶表示装置1の生産効率が向上する。

【0039】また、本形態では、データ線310からの給電により透明導電膜41の表面にめっきを行うので、データ線310に対してオープン状態にある透明導電膜41にはニッケルめっき層45Bが形成されない。それ故、透明導電膜41を形成しただけでは透明であるため検出できないような画素電極40のオープンも、ニッケルめっき層45Bの有無を画像解析などの検査方法により検出すれば、オープン状態にある画素電極40(画素)を検出できる。

【0040】なお、アクティブマトリクス基板3を製造する際には、それを多数枚取りできる大型のガラス基板(マザー基板)にTFTアレイを作り込んだ後、それを各アクティブマトリクス基板3に分割するのが一般的である。このような場合でも、マザー基板において各アクティブマトリクス基板3に切断されるべき各領域には、データドライバ部6、走査ドライバ部7、およびデータドライバ部6や走査ドライバ部7にクロック信号や映像信号などを入力するための端子群4が作り込まれている。それ故、マザー基板からアクティブマトリクス基板3を複数枚取りするような製造方法であっても、マザー基板からアクティブマトリクス基板3を分割した後であれば、端子群4を利用して各TFTの透明導電膜41への給電を行うことができるので、各透明導電膜41の表面への電解めっきが可能である。

【0041】【その他の実施の形態】なお、上記のいずれの形態でも透明導電膜41の表面にニッケルめっき層を形成した場合を例に説明したが、その他の金属層でもよいことは勿論である。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では反射型液晶表示装置であるにもかかわらず、画素電極を形成するにあたって透明導電膜を形成する代わりに、この透明導電膜の表面にめっき層を形成したことに特徴を有する。従って、本発明によれば、透明導電膜を形成した以

降、その表面にめっき層を形成しなければそのまま透過型液晶表示装置用として使用でき、その表面にめっき層さえ形成すれば反射型液晶表示装置用として使用できる。それ故、透過型液晶表示装置と反射型液晶表示装置との間でアクティブマトリクス基板の製造工程の大部分を共通化することができるので、多品種小ロットの場合に生産効率が向上する。

【0043】走査線を介してTFTをオン状態としこの状態でデータ線からTFTを介して透明導電膜に給電して電解めっきを行う場合には、データ線に対してオープン状態にある透明導電膜にはめっき層が形成されない。それ故、透明導電膜を形成しただけでは透明であるため検出できないような画素電極のオープンも、電解めっき層の有無を画像解析などの方法により検出すれば確実に検出できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】液晶表示装置のアクティブマトリクス基板の構成を模式的に示す平面図である。

【図2】(A)は液晶表示装置の構成を模式的に示す平面図、(B)は反射型液晶表示装置の原理を模式的に示す平面図、(C)は透過型液晶表示装置の原理を模式的に示す平面図である。

【図3】本発明の実施の形態1、2に係る液晶表示装置用アクティブマトリクス基板に区画形成されている画素領域の一部を拡大して示す平面図である。

【図4】本発明の実施の形態1、2に係る液晶表示装置用アクティブマトリクス基板を図3のX-X'線に相当する位置で切断したときの縦断面図である。

【図5】図3および図4に示すアクティブマトリクス基板の製造方法を示す工程断面図である。

【図6】図3および図4に示すアクティブマトリクス基板の製造方法において、図5に示す工程以降に行う各工程の工程断面図である。

【図7】本発明の実施の形態1に係る液晶表示装置用アクティブマトリクス基板の製造方法において図6に示す工程の後に無電解めっき工程を模式的に示す説明図である。

【図8】本発明の実施の形態2に係る液晶表示装置用アクティブマトリクス基板の製造方法において図6に示す工程の後に電解めっき工程を模式的に示す説明図である。

【図9】従来の液晶表示装置用アクティブマトリクス基板の縦断面図である。

【符号の説明】

- 1 液晶表示装置
- 2 画素領域
- 3 アクティブマトリクス基板
- 4 端子群
- 6 データドライバ部
- 7 走査ドライバ部

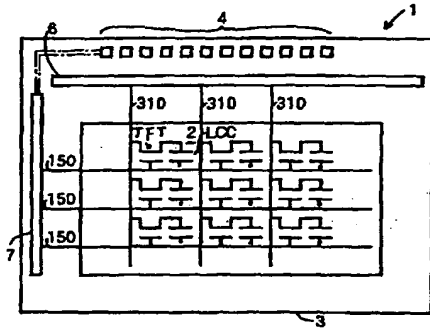
11

12

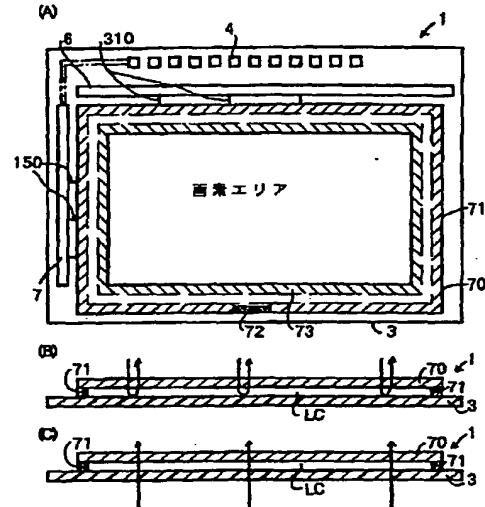
- 10 絶縁基板
- 13 ゲート絶縁膜
- 14 ソース領域
- 15 ゲート電極
- 16 ドレイン領域
- 17 チャネル領域
- 31 ソース電極

- 40 画素電極
- 41 透明導電膜
- 45A、45B ニッケルめっき層
- 70 対向基板
- 150 走査線
- 310 データ線

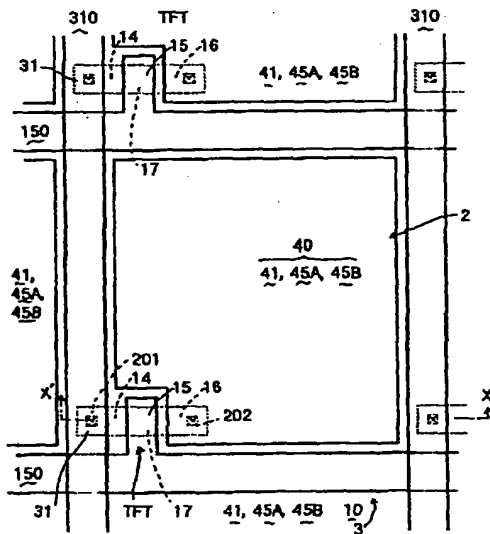
【図1】



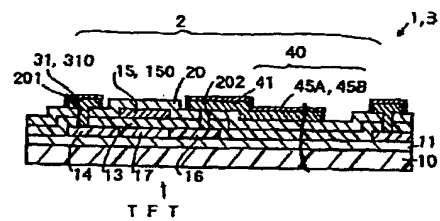
【図2】



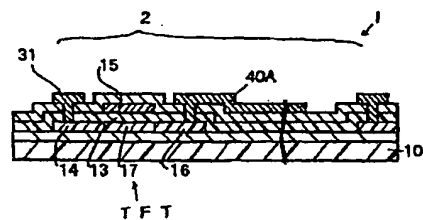
【図3】



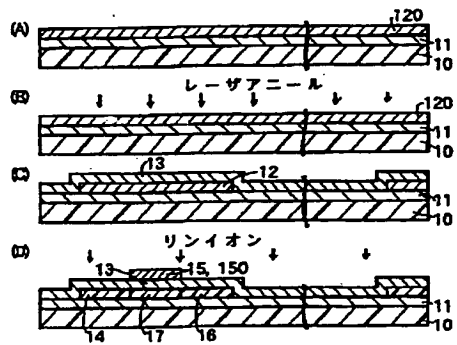
【図4】



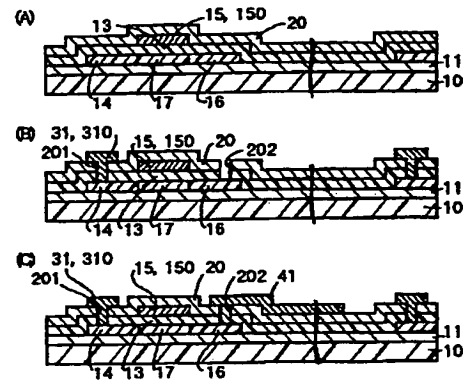
【図9】



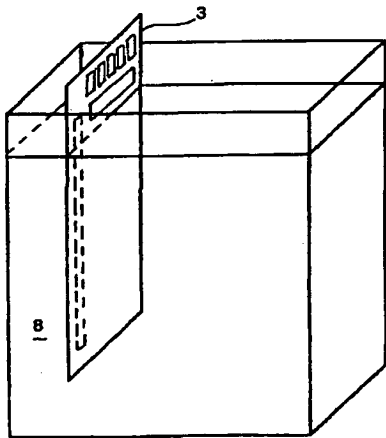
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

